ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU MERCREDI 17 JUILLET 1929.

PRÉSIDENCE DE M. Léon LECORNU.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. **Émile Picard** annonce en ces termes le décès de M. *Auguste Lebeuf* :

J'ai le regret d'annoncer à l'Académie le décès de M. **Auguste Lebeuf**, Correspondant depuis 1913 pour la Section d'Astronomie.

Les premiers travaux de Lebeuf se rapportent à la Mécanique céleste. Un d'eux traite de certains polynomes rencontrés par Hansen et Tisserand dans le développement de la fonction perturbatrice, quand l'excentricité ou l'inclinaison atteint une valeur notable, comme il arrive pour les comètes et certains astéroïdes. Lebeuf a donné aussi des Tables pour le calcul des perturbations de Jupiter sur les petites planètes.

Appelé en 1903 à la Direction de l'Observatoire de Besançon, notre collègue se trouva bientôt engagé dans une autre voie. On sait que cet Observatoire, fondé par la ville de Besançon, le département du Doubs et l'État, a pour but spécial d'aider au développement de l'industrie horlogère de la Franche-Comté. Outre le service astronomique, il comprend un service chronométrique. Lebeuf a continué brillamment l'œuvre commencée par son prédécesseur Gruey, et il a rendu à l'horlogerie française des services de premier ordre.

Il fallait obtenir et conserver la confiance de la Fabrique bisontine, et aussi donner aux épreuves chronométriques une valeur scientifique fixant l'attention de l'horloger désireux de perfectionner son art. Grâce à Lebeuf, notre région horlogère de l'Est peut aujourd'hui lutter avantageusement avec nos voisins. Peu à peu, notre règlement chronométrique a été élevé au niveau de ceux de Genève et de Neufchâtel; en même temps, les déposants ont été encouragés, et le nombre des chronomètres

présentés aux essais s'est élevé considérablement. Dans les concours avec la Suisse, l'Observatoire de Besançon a maintes fois obtenu les médailles d'or.

Tout en cultivant surtout la chronométrie, Lebeuf n'a cependant pas négligé la tâche dévolue à l'Observatoire de Besançon dans la Carte du Ciel, et il a fait suivre attentivement les Comètes et diverses petites planètes.

Lebeuf était le plus ancien Directeur de nos Observatoires des départements; il venait d'être atteint par la limite d'âge. Nous voyons disparaître avec tristesse ce savant modeste, si dévoué à son œuvre, et qui dans son domaine spécial a bien travaillé pour notre pays. L'Académie envoie à sa famille l'expression de ses condoléances.

CORRESPONDANCE.

L'**Académie Malgache** exprime les profonds regrets que lui cause la mort de M. *Charles Moureu*.

MM. **Albert Roux** et **Jean Cournot** adressent un Rapport relatif à l'emploi qu'ils ont fait d'une subvention accordée sur la *Fondation Henry Le Chatelier*.

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la Correspondance :

Iconographie des Orchidées d'Europe et du Bassin méditerranéen, par E.-G. Camus et Mlle Aimée Camus. Texte, tomes I et II. (Présenté par M. H. Lecomte.)

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur la détermination de la vitesse du son, basée sur la théorie cinétique des gaz.* Note [1] de M. **S. Drzewiecki**, présentée par M. Hadamard.

Le mode de représentation des états statique et dynamique de l'unité d'une masse gazeuse au moyen d'une surface sphérique de rayon $\overline{\Omega}$ [2] sur

[1] Séance du 8 juillet 1929.

[2] $\overline{\Omega}$, moyenne quadratique des vitesses moléculaires.

laquelle N ([1]) molécules de masse m auraient été uniformément réparties, permet de se rendre compte du mécanisme de la propagation du son et d'en déterminer la vitesse.

Tandis que l'état statique peut être représenté par l'ensemble de N vecteurs de vitesse $\overline{\Omega}$, rayonnant du centre de cette sphère, l'état dynamique est caractérisé par l'ensemble de ces N vecteurs mais rayonnant d'un foyer F distant du centre de la sphère d'une longueur $FO = V$ (vitesse de translation) et aboutissant à la surface de la sphère de centre O.

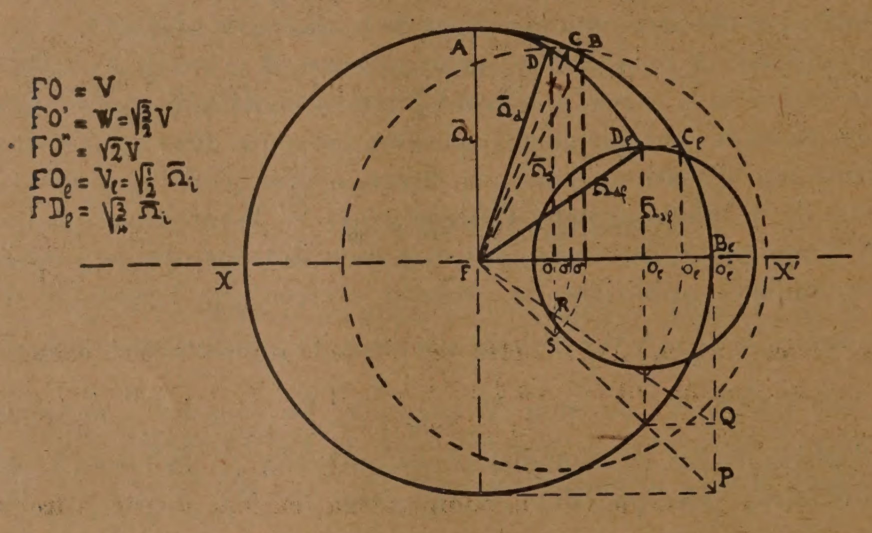
Lorsque, en un point d'uue masse gazeuse, il se produit une brusque augmentation de la pression, le bombardement moléculaire plus intense du côté du centre de l'ébranlement en question provoque dans la masse statique ambiante une déviation, dans une direction préférentielle, des N rayons vecteurs de la sphère initiale. Désignant par W la moyenne quadratique des N composantes de vitesse, à distribution isotrope, qui font dévier les vitesses radiales primitives, la pression exercée par l'ensemble de ces composantes sera $\frac{1}{3} m N W^2$; comme elle produit l'avancement de la masse mN avec une vitesse V, on aura $W = \sqrt{\frac{3}{2}} V$. De plus les $\frac{N}{2}$ molécules de l'hémisphère arrière, en rebondissant avec un excédent de vitesse $2V\cos\theta$ ([2]), à distribution isotrope (dont la moyenne est V), dispersent dans la masse ambiante un supplément de forces vives $\frac{1}{2} m N V^2$, à ajouter aux $\frac{3}{2} m N N^2$ nécessaires à la translation. Le total des forces vives dépensées sera donc $2 m N V^2$.

Pour représenter graphiquement les longueurs $\sqrt{2}\,V$ et $\sqrt{\frac{3}{2}}\,V$, du foyer F, on mène une droite FP inclinée sur XX′ d'un angle de 45°, et une autre FQ faisant avec XX′ un angle dont la tangente est $\sqrt{\frac{1}{2}}$. Coupant ces deux droites par une perpendiculaire à XX′ passant par O, on détermine deux longueurs FS et FR respectivement égales à $\sqrt{2}\,V$ et $\sqrt{\frac{3}{2}}\,V$, que l'on rabat en O″ et O′, sur XX′. Par ces points on mène des perpendiculalres à XX′ jusqu'en B et C, sur le cercle primitif. Le carré de FB, moyenne quadratique de tous les vecteurs rayonnant de F et aboutissant à la surface de la sphère

([1]) N, nombre d'Avogadro.

([2]) θ, angle d'incidence de l'impact moléculaire.

de centre O'' et de rayon statique $O''B$, donne la mesure de l'énergie dépensée. Le carré du vecteur FC donnerait pareillement la valeur de l'énergie utilisée pour la translation du centre de gravité de la masse mN, si la vitesse de translation avait été $W = \sqrt{\frac{3}{2}}V$. Mais comme ce centre de gravité ne s'est déplacé que de V, c'est par le centre O qu'il y a lieu de faire passer le vecteur statique $OD = O'C$. Il y a donc eu raccourcissement du



vecteur quadratique FD^2 par rapport à FC^2, donc abaissement de la température. La transformation de l'énergie moléculaire (potentielle) en énergie de translation (cinétique) s'est opérée par détente adiabatique aux frais de la température.

Avec l'augmentation de la vitesse V, les points caractéristiques B et C se déplaceront le long du cercle primitif de centre F et de rayon FA, tandis que le point D suivra un arc d'ellipse. La limite extrême du déplacement sera atteinte lorsque le point B arrivera à l'extrémité du rayon $\overline{\Omega}$, dans la direction XX', car alors toutes les vitesses moléculaires auront été soit transformées en vitesses de translation, soit dissipées. Dans ces conditions la limite de translation deviendra $V_l = \sqrt{\frac{1}{2}}\overline{\Omega}$; c'est cette vitesse qui correspond à celles de la propagation du son dans les gaz. Pour l'air

$$V_l = \sqrt{\frac{1}{2}}485 \text{ m/s} = 343 \text{ m/s}.$$

C'est aussi la limite que peut atteindre un gaz qui se détend, dans la section rétrécie d'une tuyère convergente.

Lorsqu'en un point d'une masse gazeuse il se produit un ébranlement capable de faire naître une brusque élévation de la pression, cette pression provoque, dans toutes les directions, une poussée qui, par le mécanisme que nous venons de décrire, propage, de proche en proche, autour du centre de l'ébranlement, une onde sphérique qui progresse avec une vitesse V dont la limite est $\sqrt{\frac{1}{2}\Omega}$. Lorsque l'ébranlement initial a été suffisant pour que cette limite soit atteinte, l'onde devient audible.

Cette manière d'interpréter le phénomène, qui concilie la théorie de la radiation avec celle de l'ondulation, s'appliquerait peut-être à d'autres propagations.

ÉLECTRICITÉ. — *Méthode pour la détermination de l'ohm en valeur absolue.* Note (¹) de M. **Marcel Picard**, présentée par M. Paul Janet.

Les perfectionnements apportés depuis quelques années à la technique des courants alternatifs ont permis d'envisager, pour la détermination de l'ohm en valeur absolue, des procédés différents de ceux qui ont été utilisés jadis et qui étaient basés sur l'emploi du courant continu.

Tout dispositif permettant la comparaison, en fonction de la fréquence, d'une résistance et d'un coefficient d'inductance permet la détermination de l'ohm en valeur absolue, l'inductance pouvant être déterminée par des mesures géométriques.

C'est ainsi que Grüneisen et Giebe, en déterminant à une fréquence donnée des résistances en fonction d'une self-inductance préalablement calculée, ont montré que l'ohm absolu était inférieur de 5 dix-millièmes à l'ohm international, confirmant les résultats qu'avait obtenu Smith par la méthode de Lorenz.

Plus récemment Campbell a employé à la détermination de la valeur absolue de l'ohm la combinaison d'inductances mutuelles et de résistances qu'il a utilisée par ailleurs pour la réalisation de son fréquencemètre. Le résultat obtenu par Campbell confirme les résultats de Smith et de Gruneisen et Giebe.

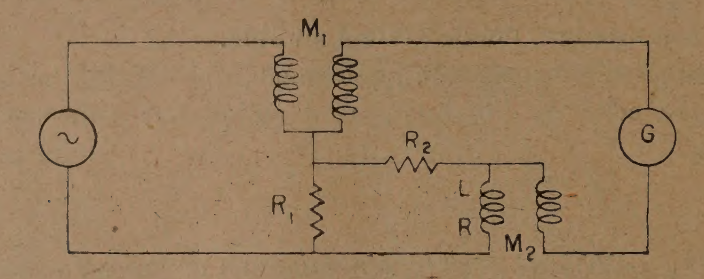
La méthode employée par Campbell présente l'inconvénient que parmi les résistances évaluées se trouvent celles de deux bobines d'inductance

(¹) Séance du 8 juillet 1929.

dont les enroulements de cuivre ont un coefficient de température assez élevé. Leurs résistances, qui en outre varient avec la fréquence, sont par conséquent forcément mal connues.

Le dispositif que nous allons décrire ci-dessous a pour but de s'affranchir de cet inconvénient.

Le schéma est représenté par la figure ci-après :



Il est facile de démontrer que pour que le galvanomètre de résonance G ne soit parcouru par aucun courant, les conditions suivantes doivent être remplies :

$$\frac{M_2}{M_1} = \frac{R_1 + R_2 + R}{R_1}, \tag{1}$$

$$LM_1\omega^2 = R_1 R_2. \tag{2}$$

La seconde de ces conditions montre qu'il est possible, si l'on connaît d'une part la fréquence du courant alternatif utilisé, d'autre part les valeurs absolues des coefficients M_1 et L d'évaluer le produit $R_1 R_2$. Si les résistances R_1 et R_2 sont connues en fonction de l'ohm international, on aura obtenu ainsi une évaluation du rapport de cette grandeur à l'ohm absolu.

Les fréquences peuvent se mesurer actuellement avec la plus haute précision, et les inductances M_1 et L sont faciles à mesurer en valeur absolue en fonction d'étalons calculés à partir de leurs dimensions géométriques.

Quelques expériences préliminaires nous ont permis de vérifier la commodité d'emploi de cette méthode qui sera utilisée au Laboratoire central d'Électricité pour la détermination de l'ohm en valeur absolue.

PHYSIQUE. — *Introduction à une théorie des phénomènes magnétiques dans les cristaux.* Note [1] de M. **Jean Becquerel**, transmise par M. Pierre Weiss.

On sait que les cristaux contenant des terres rares présentent des bandes d'absorption fines qui sont sensibles à l'action d'un champ magnétique. Lorsque le cristal est uniaxe, et dans un champ parallèle à l'axe, les caractères essentiels de l'effet Zeeman sont les suivants :

1° Les bandes (ou raies) se décomposent en doublets.

2° Tandis que dans les spectres d'atomes (ou d'ions) des vapeurs, toute composante correspondant à l'absorption de vibrations circulaires de même sens que le courant producteur du champ est toujours déplacée vers les fréquences croissantes, le sens opposé se rencontre dans les spectres des cristaux, aussi fréquemment que l'effet de sens habituel.

3° Pour les deux sens du phénomène, les écarts des composantes peuvent atteindre des valeurs très grandes. Il est à remarquer que les rapports entre les plus grands écarts et la valeur absolue de l' « écart normal » sont du même ordre de grandeur que le rapport entre le moment magnétique de l'ion terre rare dans son état fondamental et le magnéton de Bohr.

a. L'absence de décompositions multiples montre que les raies d'absorption de ces cristaux sont moins dégénérées que les raies des vapeurs : il doit y avoir une décomposition naturelle due à un effet Stark. Le champ électrique interne auquel l'ion est soumis est un champ non homogène présentant la symétrie axiale par rapport à l'axe optique.

Soit m le nombre quantique d'orientation : les passages $\Delta m = \pm 1$ donnent le spectre ordinaire; les passages $\Delta m = 0$ donnent le spectre extraordinaire.

Dans le champ électrique seul, aux nombres $+m$ et $-m$ correspond une même énergie, mais lorsqu'un champ magnétique est superposé au champ électrique chaque niveau est dédoublé. La règle de sélection conduit à une décomposition des raies en doublets.

Il a été depuis longtemps observé que les décompositions des raies sont complètement différentes suivant que le champ magnétique est parallèle ou normal à l'axe du cristal, et aussi que des composantes supplémentaires

---

(1) Séance du 8 juillet 1929.

apparaissent si le champ est oblique sur l'axe [1]. Ces faits sont caractéristiques de l'influence simultanée d'un champ électrique et d'un champ magnétique dans leurs diverses orientations relatives.

b. L'interprétation des deux sens de l'effet, pour les vibrations circulaires, est immédiate dans la théorie quantiste : suivant que la variation mg (g facteur de décomposition) est ou non de même signe que la variation de m, on a l'effet de sens habituel (cas des vapeurs) ou l'effet de sens contraire.

c. Les grands écarts des doublets sont l'indice de grands sauts de la projection sur l'axe du moment magnétique.

d. Aux très basses températures, *l'orientation paramagnétique devient visible* sous la forme de dissymétries d'intensités entre les deux composantes d'un doublet, lorsque le champ magnétique est parallèle à l'axe (phénomène visible dans les deux spectres, ordinaire et extraordinaire). A part de rares exceptions, la composante déplacée vers les fréquences croissantes est la plus intense.

La traduction, dans la théorie quantiste, de cette règle montre que, généralement, pour des valeurs de même signe du nombre quantique d'orientation dans l'état initial et dans l'état final, ou bien les projections sur l'axe des moments magnétiques dans ces deux états sont de sens opposés (l'un des g est positif, l'autre négatif), ou bien, si elles sont de même sens, la projection dans l'état final est plus petite que la projection dans l'état initial.

e. Les grands écarts des doublets et l'existence des deux effets de sens opposés sont inexplicables par les facteurs de décomposition de Landé. Il n'est pas impossible que le champ électrique interne produise un effet Paschen-Back électrique [2]. Un tel effet change les moments magnétiques des ions, et cela explique peut-être pourquoi nous avons trouvé que dans la tysonite et la parisite le moment de l'ion Ce^{+++} est le magnéton de Bohr [3]. Dans le Ce^{+++} il n'y a qu'un électron magnétogène $\left(s = \frac{1}{2}\right)$ et le résultat obtenu implique que le moment propre de cet électron entre seul en jeu : s'il y a rupture de la liaison (ls) et si de plus l'énergie minimum dans l'état fondamental correspond à $m_l = 0$, le moment de l'électron subsiste seul.

f. Il est probable que les variations d'énergie dans les passages de la

---

(1) Jean Becquerel, *Le Radium*, **5**, 1908, p. 5.

(2) Cette hypothèse m'a été suggérée par M. H. A. Kramers.

(3) Jean Becquerel et W. J. de Haas, *Comptes rendus*, **188**, 1929, p. 1156.

couche incomplète $n = 4$ aux couches 5 et 6 sont trop grandes pour donner des raies d'absorption *dans le spectre visible*. Il semble alors que l'absorption provoque un remaniement de la couche incomplète : les anomalies de l'effet Zeeman seraient l'indice de grandes variations du moment magnétique dans ces remaniements. On doit d'ailleurs remarquer que des passages « interdits » deviennent possibles dans le champ électrique du cristal.

GÉOLOGIE. — *Sur la constitution géologique de l'île Heard.* Note (¹) de M. **Edgar Aubert de La Rüe**, transmise par M. Cayeux.

Durant mon séjour aux îles Kerguelen, j'ai pu, grâce à un baleinier anglais, me rendre à l'île Heard, possession anglaise située aux confins des océans Indien et Antarctique, et faire une série de constatations intéressantes sur la nature de cette terre peu connue, en grande partie recouverte d'immenses glaciers descendant de tous côtés jusqu'à la mer.

Deux expéditions scientifiques avaient seulement touché cette île jusqu'alors : celle du *Challenger*, en 1874, et celle du *Gauss*, en 1903. A. Renard, qui étudia les roches rapportées par la première, ne signala que basaltes, des limburgites et des dolérites (²). R. Reinisch, qui décrivit les roches de l'expédition allemande, signala en outre des ponces et des trachytes à acmite provenant de dépôts morainiques et des calcaires cristallins dont je reparlerai plus loin (³).

La constitution lithologique de l'île Heard m'est apparue beaucoup plus complexe. Mme E. Jérémine a eu l'obligeance d'examiner les nombreux échantillons de roches que je viens de rapporter de l'île Heard et a bien voulu m'aider à les déterminer.

A la surface des glaciers qui descendent du Big Ben Peak, énorme coupole de glace, haute de 1800^m, je n'ai recueilli que des blocs de roches basaltiques très riches en olivine. Dans la moraine située au pied du versant nord-ouest de cette montagne, j'ai trouvé à la cote 200, parmi des

(¹) Séance du 8 juillet 1929.

(²) A. Renard, *Rocks of Heard Island, in Report of the Scientific Results of the Exploring Voyage of H. M. S.* Challenger, 1873-1876 (*Physics and Chemistry*, p. 142 à 148).

(³) R. Reinisch, *Gesteine der Heard-Insel* (In *Deutsche Südpolar-Expedition* 1901-1903. Band II : *Kartographie und Geologie*, p. 253 à 263).

blocs de basalte et de limburgite, une remarquable ankaramite doléritique à olivine. Non loin de là, sur le versant sud-est du mont Drygalski, formé lui-même par des basaltes feldspathiques reposant sur des limburgites, j'ai ramassé de nombreux fragments de trachytes (trachyte à fayalite, trachyte analcimique à augite ægyrinique), des ponces et de l'obsidienne.

Sur la côte occidentale de l'île, à South-West Bay, j'ai découvert un important affleurement de trachyte calco-alcalin à augite. Sous l'action du gel, cette roche se délite en feuillets à la manière des schistes. Vers West-Bay, ces trachytes disparaissent sous une épaisse couverture de scories basaltiques.

La partie nord de l'île, entre Atlas-Cove et le cap Laurens, très montagneuse, est en grande partie recouverte de glaciers; pourtant les parties escarpées dominant la mer permettent d'apercevoir de puissantes coulées basaltiques alternant avec des produits de projection.

Dans la grande étendue plate, recouverte de sable à olivine, qui sépare Corinthian-Bay d'Atlas-Cove et sur le pourtour de cette dernière baie, j'ai observé, parmi de nombreux galets surtout basaltiques et limburgitiques, des échantillons de trachytes et de phonolites. Ces phonolites qui proviennent indubitablement de l'île, mais dont je n'ai pu découvrir le gisement en place, appartiennent à des types variés (phonolite à ægyrine et amphibole riébeckitique; phonolite néphélinique; phonolite à ægyrine et ænigmatite; tinguaïte). Toujours à l'état de galets, j'ai recueilli au même endroit une andésite à biotite et quelques blocs d'une dolérite à biotite.

A Rogger's Head, petit cap de la côte orientale, je n'ai pas compté moins de sept cratères, tous complètement éteints. Ils ont émis des laves limburgitiques scoriacées. Ces appareils volcaniques voisinent avec des tufs limburgitiques, régulièrement stratifiés, qui sont les témoins d'une période éruptive plus ancienne.

J'ai recueilli dans ces tufs de nombreux fragments anguleux de roches diverses, arrachées au soubassement de l'île lors de l'ascension du magma. Parmi ces roches, je peux citer des dolérites, une micromonzonite et des calcaires cristallins.

Ces calcaires ont été décrits autrefois par Reinisch qui avait cru y voir des restes de Bryozoaires. Ces sédiments ne renferment aucun élément détritique et proviennent de dépôts franchement pélagiques. Les seuls organismes que j'ai observés dans ces calcaires sont des Globigérines, dont l'existence mérite d'être signalée, car l'on ne connaissait dans ces parages que des vases à Diatomées. M. Cayeux, qui a bien voulu examiner mes pré-

parations, a été frappé de l'épaisseur du test de ces Globigérines qui ne sont pas sans analogies avec certaines formes des Barbades.

La présence de ces organismes ne permet malheureusement pas d'en tirer un argument d'ordre stratigraphique, de sorte qu'on ne peut préciser l'âge des calcaires qui semblent constituer le soubassement de l'île Heard.

L'étude des formations volcaniques qui constituent l'île elle-même ne nous renseigne pas davantage à cet égard. La grande fraîcheur des roches rencontrées permet tout au plus de penser que l'île est de formation relativement récente. L'activité volcanique est aujourd'hui complètement arrêtée, autant que j'ai pu m'en rendre compte. Elle semblait l'être également lorsque le *Challenger* et le *Gauss* visitèrent l'île, et, pourtant, Hobart Seymour, commandant le *Wakefield*, qui passa dans ces parages en mars 1910, signala que le Big Ben Peak était en activité à cette époque et que d'immenses panaches de fumée s'échappaient alors du sommet.

ZOOLOGIE. — *Sur le comportement de* Locusta migratoria *L. subsp.* migratorioides *Rch. et Frm. phasis* transiens [1]. Note [2] de M. **B. N. Zolotarevski**, présentée par M. P. Marchal.

La présence, dans les bandes de larves d'Acridiens migrateurs, d'individus qui diffèrent du type grégaire et se rapprochent du type de la phase solitaire respective a été signalée par divers auteurs pour *Locusta migratoria* L., *Locustana pardalina* Walk. et *Schistocerca gregaria* Forsk. La transformation des larves de la phase grégaire en phase solitaire au cours de la vie individuelle a été observée dans les conditions d'expérimentation, mais le comportement des formes intermédiaires n'a pas fait l'objet de recherches suivies et le moment où ces formes intermédiaires deviennent solitaires dans la nature n'a pas été déterminé jusqu'ici.

Mes observations ont porté sur *Locusta migratoria* L. subsp. *migrato-*

---

(1) Nous adoptons ici la nomenclature proposée par nous, en collaboration avec B. P. Uvarov, dans un article, actuellement sous presse, au « Bulletin of Entomological Research », où nous considérons *Locusta migratorioides* Rch. et Frm. comme sous-espèce de *Locusta migratoria* L. et donnons aux phases des acridiens les dominations suivantes : *phasis solitaria* pour la forme solitaire; *phasis gregaria* pour la forme grégaire; *phasis transiens* pour l'ensemble des formes intermédiaires entre les deux premières.

(2) Séance du 8 juillet 1929.

rioides Rch. et Frm. à Madagascar où certaines bandes de sa phase grégaire renferment des larves de la phase *transiens*.

La présence des larves de la phase *transiens* dans les bandes de *Locusta migratoria migratorioides* Rch. et Frm. phasis *gregaria* a été observée dans les États fédérés malais par H. C. Pratt [1], mais leur comportement n'a fait jusqu'à présent l'objet d'aucune étude.

Le nombre de larves de la phase *transiens* dans une bande peut être très variable. J'ai trouvé jusqu'à 8 pour 100 de ces formes dans des bandes couvrant plusieurs hectares. Les bandes où le pourcentage se rapprochait de 16 pour 100 ne couvraient, en général, que quelques milliers de mètres carrés. Tous les individus de telles bandes se comportent comme grégaires, ce qui peut être observé surtout au cours de la migration d'une bande sur une superficie dénudée : les individus, quel que soit leur aspect, s'avancent dans une même direction et à une distance essentiellement la même les uns des autres. Seules la couleur et la structure distinguent les formes *transiens*, même s'il s'agit d'individus très voisins de la phase solitaire typique.

Les bandes où le pourcentage des larves de la phase *transiens* dépasse 16 pour 100 sont un peu plus lâches; mais, même dans le cas où elles représentaient 43 pour 100 d'une petite bande, toutes les larves se déplaçaient de concert dans une même direction.

A l'époque de la transformation en adultes, le comportement des individus de la phase *transiens* commence à différer de celui des *Locusta migratoria migratorioides* phasis *gregaria* typiques. Les sauterelles adultes suivent la bande de larves pendant les premiers jours, fait connu et attribué à l'insuffisance de durcissement des téguments.

Cette tendance à suivre la bande de larves doit avoir, en réalité, une cause plus complexe, car les jeunes *Locusta migratoria migratorioides* phasis *gregaria*, mélangés aux larves, s'envolent lorsqu'on les effraie, mais reviennent se poser sur l'emplacement occupé par les larves. Dans les mêmes conditions, les individus intermédiaires font une envolée rapide, décrivent une trajectoire caractéristique et se posent n'importe où.

La différence de comportement devient très marquée quand, après la transformation en adultes du gros de la bande, les sauterelles commencent à se déplacer au vol. Les individus de la phase grégaire se déplacent en vol régulier dans une même direction et se tiennent en l'air pendant un temps

---

[1] H. C. Pratt, *The Malayan Locust* (*Pachytylus* sp.). *Department of Agriculture* (*Federated Malay States*, Bull. n° 24, 1915).

considérable, alors que les individus se rapprochant de la phase solitaire restent sur place; leur tendance à suivre la bande a été parfois observée, mais ces tentatives se réduisaient à des envolées courtes et lancées, après lesquelles les individus se posaient de nouveau par terre.

Les sauterelles, destinées par cette sélection à mener la vie solitaire, restent groupées pendant un certain temps, mais ces groupements, provoqués seulement par l'ancienne concentration durant la vie larvaire, finissent par se disloquer.

La proportion des formes, virant vers la phase solitaire, qui suivent une bande de sauterelles en vol est très réduite. Seuls les individus s'écartant très peu de la phase grégaire et ne présentant jamais de coloration verte y sont représentés.

Parmi les causes qui poussent les individus de la phase *transiens* à rester sur place, on pourrait noter le développement relativement faible des ailes, ce qui n'est, peut-être, qu'un symptôme. Cet indice n'est pas absolu : parmi les sauterelles restées sur place, quelques-unes ont l'élytre deux fois plus long que le fémur, rapport caractéristique pour la phase grégaire, alors que dans les bandes il se trouve rarement des exemplaires dont le rapport élytre-fémur est inférieur à 2. Mais dans ce cas, les sauterelles restées sur place, malgré la longueur relativement considérable des ailes, ont des affinités avec la phase solitaire, tandis que les sauterelles à ailes courtes de la bande n'ont que cet indice qui les rapproche de la phase solitaire.

Il résulte de ce qui précède que la période de passage de la vie grégaire à la vie solitaire est limitée chez *Locusta migratoria migratorioides* Rch. et Frm. à quelques jours pendant lesquels les larves se transforment en adultes. Le tropisme grégaire persiste chez les formes intermédiaires pendant la vie larvaire, même si les individus présentent morphologiquement tous les caractères de la phase solitaire. Chez les adultes, par contre, le passage à la vie solitaire se produit même chez les formes différant très peu de la phase grégaire. Une des conséquences du comportement décrit est le peuplement des zones limitées par les représentants de l'espèce menant la vie solitaire.

Ces faits permettent de placer le problème des phases dans un plan nouveau où l'étude morphologique ne constituera qu'une partie des recherches au lieu d'être leur base principale, comme il en a été jusqu'à présent.

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *Sur les ferments solubles sécrétés par les Champignons hyménomycètes. Comparaison du pouvoir antioxygène du tanin et des constituants phénoliques des essences.* Note [1] de M. **L. Lutz**, présentée par M. L. Mangin.

Connaissant l'extrême oxydabilité, sous l'action des oxydases fongiques, des constituants phénoliques des essences, ainsi que celle du tanin, propriété qui fait de ces corps des antioxygènes particulièrement puissants, il y avait intérêt à opposer ce dernier aux autres phénols, de manière à apprécier l'intensité respective de leurs actions.

Des séries de trois tubes, renfermant 5^{cm^3} du milieu artificiel habituel, ont été additionnés de V gouttes de solution aqueuse de tanin à 1 pour 100 et, respectivement, de I goutte de solution ou suspension aqueuse à 1 pour 100 des constituants phénoliques suivants des huiles essentielles : métacrésol, paracrésol, thymol, carvacrol, gaïacol, eugénol, anéthol, créosol, salicylate de méthyle.

L'ensemencement a été fait avec les trois Champignons suivants : *Stereum hirsutum*, *S. purpureum*, *Coriolus versicolor*.

D'autres tubes, renfermant soit du tanin seul, soit ceux des constituants phénoliques d'essences dont l'oxydation se traduit par une coloration (gaïacol, paracrésol) et ensemencés avec les mêmes Champignons, servent de témoins.

I. Dans aucun cas, la rapidité de coloration du tanin en brun, indice de son oxydation, n'a été modifiée.

II. Inversement, l'oxydation des constituants phénoliques d'essences a présenté des retards marqués. C'est ainsi qu'avec le *Coriolus versicolor*, le plus actif des trois Champignons en présence, le gaïacol a commencé à se colorer trois jours plus tard que le témoin et le paracrésol un mois plus tard.

On voit ainsi, dans cette expérience, le tanin se conduire non seulement comme un corps plus oxydable que les autres phénols envisagés, mais encore accaparer en quelque sorte l'activité des oxydases fongiques et protéger temporairement contre l'oxydation les autres corps qui lui sont associés.

---

[1] Séance du 8 juillet 1929.

C'est un nouvel argument très puissant à ajouter à ceux qui découlent de mes expériences précédentes et qui tendent à faire envisager le rôle antioxygène du tanin comme sa principale caractéristique biologique.

De plus, l'opinion émise par Moureu qu'on pourrait probablement trouver des corps suffisamment antioxygènes pour jouer ce même rôle à l'égard d'autres composés qui, pris isolément, sont déjà antioxygènes par eux-mêmes, trouve ici une très suggestive réalisation.

La séance est levée à 15h50m.

E. P.

ERRATA.

(Séance du 27 mai 1929.)

Note de M. *André Blondel*, Sur les puissances et hormanances mutuelles des courants alternatifs non sinusoïdaux :

Page 1353, formule (2), *au lieu de* $\frac{d}{dv} w_m$, *lire* $\frac{d}{dt} w_m$; formule (4), lignes 1 et 2, *au lieu de* ω, *lire* ωt; au bout des lignes 3 et 4, *au lieu de* $+\varphi_p$ et $+\varphi_q$, *lire* $-\varphi_p$ et $-\varphi_q$.

Page 1354, ligne 17, *au lieu de* U et I, *lire* $\frac{u}{\sqrt{2}}, \frac{i}{\sqrt{2}}$.

Page 1355, ligne 8, *au lieu de* sinus, *lire* cosinus; lignes 8 à 11, *au lieu de* angles $(\psi - \varphi)$, *lire* $(\psi + \varphi)$.

(Séance du 1er juillet 1929.)

Note de M. *E. Rinck*, Densités du potassium et du sodium liquide :

Page 40, ligne 4 en remontant, *au lieu de*

$$d_{Na} = 0,9835,$$

lire

$$d_{Na} = 0,9385.$$

BULLETIN BIBLIOGRAPHIQUE.

Ouvrages reçus pendant les séances de mai 1929.

Leçons sur les équations linéaires aux différences finies, par N. E. Nörlund, rédigées par René Lagrange. Paris, Gauthier-Villars et Cie; 1 vol. 25cm.

La mer du Groenland. Croisières du « Pourquoi-Pas », par J.-B. Charcot. Paris, Desclée de Brouwer et Cie, 1929; 1 vol. 25cm,5.

Précis d'analyse chimique, par Marcel Boll et Jacques Leroide. Tome III. *Recherche et dosage des anions*. Paris, Dunod, 1929; 1 vol. 25cm,5. (Présenté par M. Urbain.)

Cérémonies à l'occasion de la prise de possession de la maison de A.-M. Ampère *à Poleymieux par la Société française des Électriciens le 2 juin* 1928. Paris, Société française des Électriciens; 1 vol. 27cm.

Flore complète illustrée en couleurs de France, Suisse et Belgique, comprenant la plupart des plantes d'Europe, par Gaston Bonnier. Tome dixième, par Robert Douin. Paris, E. Orlhac, s. d.; 1 vol. 32cm,5. (Présenté par M. Molliard.)

Esquisse géologique du Congo occidental. Étude du système schisto-calcaire, par F. Delhaye et M. Sluys; 1 carte de 122 × 126cm.

Essais sur la mort. Mort véritable et fausse mort, par Henry de Varigny. Paris, Félix Alcan, 1929; 1 vol. 19cm. (Présenté par M. Charles Richet.)

Apologie de la Biologie, par Charles Richet. Paris, Gaston Doin, 1929; 1 fasc. 19cm,5.

Résultats des campagnes scientifiques accomplies sur son yacht par Albert Ier, prince souverain de Monaco, publiés sous sa direction avec le concours de Jules Richard. Fasc. LXXV. *Ascidies provenant des croisières du prince Albert Ier de Monaco*, par Hervé Harant. Fasc. LXXVI. *Copépodes parasites de poissons et d'annélides provenant des campagnes scientifiques de S. A. S. le Prince Albert Ier de Monaco*, par Alexandre Brian. Imprimerie de Monaco, 1929; 2 vol. 36cm.

(*A suivre.*)